



TITLE:

「Fluctuating Perturbation」 についてのコメント

AUTHOR(S):

倉田, 泰幸

CITATION:

倉田, 泰幸. 「Fluctuating Perturbation」 についてのコメント. 物性研究
1966, 6(3): 89-91

ISSUE DATE:

1966-06-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/85898>

RIGHT:

「Fluctuating Perturbation」についてのコメント

倉 田 泰 幸 (北大理)

(5月26日受理)

近藤先生の最近の理論¹⁾に対して、芳田先生がされた反論²⁾とほとんど同じですが、私の立場から気のついた点を書きます。事実を明らかにする上に寄与できればと思います。

近藤先生は変分函数として次のようにとられ

$$\psi = 2^{-1/2} (a_{0\downarrow}^* \alpha - a_{0\uparrow}^* \beta) \prod_n a_{n\uparrow}^* a_{n\downarrow}^* |0\rangle \quad (1)$$

これによるエネルギーの平均値を

$$E_S = F\{c_{0k}\} - \frac{3}{2} \times \frac{|J|}{N} |\sum_k c_{0k}|^2 \quad (2)$$

と求められました。同様な計算を、先生とは別に次のような変分函数

$$\psi = 2^{-1/2} (a_{0\downarrow}^* \alpha + a_{0\uparrow}^* \beta) \prod_n a_{n\uparrow}^* a_{n\downarrow}^* |0\rangle \quad (3)$$

をとつて行なうと

$$E_t = F\{c_{0k}\} - \frac{1}{2} \times \frac{J}{N} |\sum_k c_{0k}|^2 \quad (4)$$

を得ます。この結果は近藤先生の結果を書かれていない

$$\psi = a_{0\uparrow}^* \alpha \prod_n a_{n\uparrow}^* \prod_m a_{m\downarrow}^* |0\rangle \quad (5)$$

の場合も同じになります。このとき、singular point を近藤先生と同じ処方、近似で計算すると

$$\omega_t = -\epsilon_f \exp\left[-2 \times \frac{N}{J\rho}\right] \quad (6)$$

倉田泰幸

を得ます。(1)の場合は

$$\omega_S = -\epsilon_f \exp\left[-\frac{2}{3} \times \frac{N}{J\rho}\right] \quad (7)$$

でした。以上の結果を私の簡単なオモチャについての計算³⁾と比較してみます。エネルギーが負になる場合も予想して ref. 3) の(11)の前の式はより正確には

$$I(\omega) = \ln \frac{|\omega|}{\epsilon_f} - i\pi\rho\theta(\omega) \quad (8)$$

と書けますから、(11), (12) に対応するもう1組の答 (私の場合では ghost state) を得ます。

$$\omega_0 = -\epsilon_f \exp\left[-\frac{2N}{J\rho(S+1)}\right] \quad (9)$$

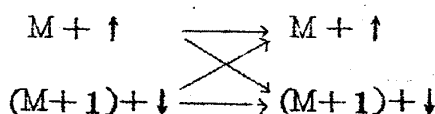
$$\omega_1 = -\epsilon_f \exp\left[-\frac{2N}{|J|\rho S}\right] \quad (10)$$

Suhl と近藤先生のハミルトニアンで J の符号が逆で、 N がファクター2だけ異なっていることに注意すると(6), (7)のファクター2と $\frac{2}{3}$ の違いは $1/S$ と $1/(S+1)$ の違いであることがわかります。

また(1), (3), (5)式は

$$\begin{pmatrix} |S+\frac{1}{2}, M+\frac{1}{2}\rangle \\ |S-\frac{1}{2}, M+\frac{1}{2}\rangle \end{pmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2S+1}} \begin{pmatrix} \sqrt{S+M+1} & \sqrt{S-M} \\ -\sqrt{S-M} & \sqrt{S+M+1} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} |M\uparrow\rangle \\ |M+1\downarrow\rangle \end{pmatrix}$$

で与えられる左辺の状態ベクトルと同じ表式になつていて、(1)は singlet state (3)は triplet の全スピンの z 成分零の状態、(5)は triplet の top state に対応することもわかります。これから、近藤先生の考えられた「Fluctuating perturbation」は、次の1電子問題での閉じたサイクル



と同じではないかという疑問が起つてきます。少くとも ref.1) の結果では同じことになります。

J の正負によらず異常点があられて、それがスピンの長さ S , $(S+1)$ に依存した結論は、Kondo 効果と異なつて、・梯子型・グラフ だけを集めたからだという可能性は十分にあり、答えのチェックになる点だと思います。

References

- 1) 近藤 淳 物性研究 6 巻 1 号
- 2) 芳田 奎 物性研究前号
- 3) 倉田 物性研究 5 巻 1 号